

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 101 24 605.6

Anmeldetag: 21. Mai 2001

Anmelder/Inhaber: LuK Lamellen und Kupplungsbau Beteiligungs KG,
Bühl, Baden/DE

Bezeichnung: Steuerverfahren für Kraftfahrzeuge mit automatisier-
ter Kupplungsvorrichtung

IPC: B 60 K 41/22

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprüng-
lichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 21. Mai 2002
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'O. Wallner'.

Wallner

LuK Lamellen und Kupplungsbau

Beteiligungs KG

Industriestraße 3

77815 Bühl

GS 0523

Patentansprüche

1. Steuerverfahren für Kraftfahrzeuge mit automatisierter Kupplungsvorrichtung, einem ansteuerbaren Motor mit einer Motorsteuerungsvorrichtung, vorzugsweise einem ansteuerbaren automatisierten Getriebe und zumindest einer elektronischen Steuereinrichtung zum Ansteuern des Getriebes und der Kupplungsvorrichtung, bei dem eine Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs zumindest repräsentierende Größe, eine Betätigung einer Bremse und/oder eines Energie- oder Kraftstoffzufuhrbemessungsgliedes und ein Zustand des Motors detektiert werden und im Fall, daß weder das Bremspedal noch das Kraftstoffzufuhrbemessungsglied bei laufendem Motor und einer Fahrzeuggeschwindigkeit größer als ein Grenzwert als Betätigt erkannt wird, die Kupplung geöffnet wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei geöffneter Kupplung der Neutralgang N des Getriebes eingelegt und nach dem Einlegen des Neutralganges ein Volumenausgleich einer Hydraulikflüssigkeit in einer hydraulischen Strecke durchführbar wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung während des Volumenausgleichs für einen einstellbaren Zeitraum geschlossen bleibt.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der im Getriebe eingelegte Gang oder die im Getriebe eingelegte Übersetzung in einem Speicher der Steuereinheit gespeichert wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Öffnen der Kupplung der Gang oder die Übersetzung wieder eingelegt wird, der/die vor dem Neutralgang N im Getriebe eingelegt war.
5. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Volumenausgleich erst nach einem vorwählbaren Zeitraum nach dem Schließen der Kupplung durchgeführt wird.

LuK Lamellen und Kupplungsbau

Beteiligungs KG

Industriestraße 3

77815 Bühl

GS 0523

Steuerverfahren für Kraftfahrzeuge mit automatisierter Kupplungsvorrichtung

5

10

5

Die Erfindung betrifft ein Steuerverfahren für Kraftfahrzeuge mit automatisierter Kupplungsvorrichtung, mit einem ansteuerbaren Motor mit einer Motorsteuervorrichtung, vorzugsweise einem ansteuerbaren automatisierten Getriebe und zumindest einer elektronischen Steuereinrichtung zum Ansteuern des Getriebes und der Kupplungsvorrichtung, bei dem eine eine Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs zumindest repräsentierende Größe, eine Betätigung einer Bremse und/oder eines Energie- oder Kraftstoffzufuhrbemessungsgliedes und ein Zustand des Motors detektiert werden und im Fall, daß weder das Bremspedal noch das Kraftstoffzufuhrbemessungsglied bei laufendem Motor und einer Fahrzeuggeschwindigkeit größer als ein Grenzwert als Betätigt erkannt wird, die Kupplung geöffnet wird.

20

Ein Getriebe bzw. eine Getriebeeinrichtung ist insbesondere eine Einrichtung, die gestuft oder stufenlos in unterschiedliche Schaltstellungen bzw. Übersetzungsstellungen geschaltet oder eingestellt werden kann, in denen sie ein unterschiedliches Übersetzungsverhältnis zwischen zwei Wellen erzeugt. Die Getriebeeinrichtung kann als Stufenwechselgetriebe oder als stufenlos einstellbares Getriebe, wie zum Beispiel als Kegelscheibenumschlingungsgetriebe oder

dergleichen ausgebildet sein. Schaltvorgänge der Getriebeeinrichtung zwischen verschiedenen Schaltstufen können insbesondere automatisch oder von Hand oder teilautomatisch oder automatisiert mit zusätzlicher Eingriffsmöglichkeit von Hand ausgeführt werden. Beim Schalten von einer ersten Schaltstellung in eine
5 zweite Schaltstellung kann entweder eine Zugkraftunterbrechung erfolgen, oder auch unterbleiben.

Unter einem automatisierten Schaltgetriebe im Sinne der vorliegenden Erfindung ist insbesondere eine Getriebeeinrichtung zu verstehen, bei der Schaltvorgänge automatisiert mit Zugkraftunterbrechung angesteuert werden können.
10 Das automatisierte Schaltgetriebe weist beispielsweise wenigstens einen ansteuerbaren Elektromotor oder eine Hydraulikanlage zur Betätigung von Schaltvorgängen auf.

Ein Gang bzw. eine Gangstufe bzw. eine Schaltstufe im Sinne der vorliegenden
15 Erfindung ist eine Schaltstellung, bei der eine vorgegebene Übersetzung geschaltet ist. Weiterhin gilt auch der Begriff Übersetzung als gleichwertig zu Gang, im dem Sinne, daß statt eines Stufengetriebes ein stufenlos einstellbares Getriebe Verwendung findet.

20 Verfahren und Vorrichtung der genannten Art sind aus dem Stand der Technik bekannt und finden in Kraftfahrzeugen mit automatisiertem Schaltgetriebe Anwendung, die mit einem sogenannten Segelmodus ausgerüstet sein können. Unter Segeln ist ein gezieltes Auskuppeln in Schubphasen zu verstehen, in denen weder das Gaspedal als Kraftstoffzufuhrbemessungsglied noch das Brems-
25 pedal betätigt wird und dient im wesentlichen der Kraftstoffeinsparung. Dieser Segelmodus ist ein Betriebszustand, bei dem das Kraftfahrzeug fährt oder rollt, also eine Geschwindigkeit größer Null hat und die Motordrehzahl aber in etwa gleich oder genau gleich der Leerlaufdrehzahl ist oder der Motor gegebenenfalls sogar abgeschaltet ist. Im Segelmodus wird die Kupplung bei eingelegtem
30 Gang durch die elektronische Steuereinheit gesteuert geöffnet, so daß das

Fahrzeug rollt, ohne dabei kinetische Energie durch die Bremswirkung des Motors zu verlieren. Der Segelmodus wird üblicherweise durch Betätigen einer Bremse und/oder des Gaspedal beendet.

- 5 Bezüglich der elektronischen Regelungs- bzw. Steuerungseinrichtungen mit den entsprechenden Sensoren und Betätigungsmitteln und bezüglich der entsprechenden Steuerungs- bzw. Regelungsverfahren in Kraftfahrzeugen mit automatisiertem Schaltgetriebe wird auf die DE 40 11 850 A1, DE 44 26 260 A1 und die DE 195 07 622 A1 in diesem Zusammenhang Bezug genommen.

- 0 Automatisierte Kupplungssysteme mit einem hydraulischen Betätigungsmittel für die Kupplung und diesbezügliche Steuerverfahren sind insbesondere aus der DE 44 26 260 A1 bekannt. Weiterhin ist ein hydraulisch betätigbares automatisiertes Getriebe mit einer automatisierten Kupplung aus der WO 97/10456
- 15 bekannt geworden. Die DE 44 26 260 offenbart ein Betätigungsmittel, das einen Kolben, der in einem Zylinder hydraulisch verschiebbar ist, aufweist. Der Zylinder hat eine Öffnung, die sogenannte Schnüffelbohrung, über die ein Druck- und Volumenausgleich der Hydraulikflüssigkeit, auch als Schnüffelvorgang bezeichnet, durchgeführt werden kann, wenn sich der Kolben in einer Po-
- 20 sition befindet, in der diese Öffnung frei ist. In dieser Kolbenposition ist das Fluidvolumen in einer Hydraulikleitung mit einem Fluidvolumen in einem Vorratsbehälter verbunden, so daß ein Volumenausgleich stattfinden kann. Der Kolben kann diese Position jedoch nur dann einnehmen, wenn die Kupplung geschlossen ist, also in der unbetätigten Position ist. Die Erfindung betrifft wei-
- 25 terhin die DE 4426260, deren Inhalt hiermit ausdrücklich zum Offenbarungsinhalt der vorliegenden Anmeldung gehört.

Nachteilig für den Segelmodus ist nun, daß der Druck- oder Volumenausgleich aufgrund der vorgenannten Bedingung, daß die Kupplung dazu geschlossen

sein muß, während des Segelmodus nicht durchgeführt werden kann, da bei diesem die Kupplung durch die Steuereinheit geöffnet wird.

- 5 Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das eingangs genannte Verfahren bzw. eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens dahingehend zu verbessern, daß auch während eines Segelmodus ein Druck- oder Volumenausgleich und somit ein Schnüffelvorgang durchgeführt werden kann.

- 10 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren der eingangs genannten Art in der Weise gelöst, daß bei geöffneter Kupplung der Neutralgang N eingelegt und nach dem Einlegen des Neutralganges ein Volumenausgleich der Hydraulikflüssigkeit in der hydraulischen Strecke durchführbar ist.

- 15 Für das Verfahren nach der Erfindung ist eine programmierbare elektronische Steuereinrichtung vorzusehen, die Eingänge aufweist, die mit Mitteln zum Detektieren der Drehzahl eines Motors, der Positionen einer Bremse bzw. eines Bremspedals und eines Energie- oder Kraftstoffzufuhrbemessungsgliedes sowie des eingelegten Ganges des Getriebes verbindbar sind. Über die Ausgänge
20 einer derartigen Steuereinrichtung werden Steuersignale an die elektrisch ansteuerbare Kupplungsvorrichtung und an ein elektrisch ansteuerbares Getriebe gesendet. Die Steuereinheit ist so zu schalten oder zu programmieren, daß die Verfahrensmaßnahmen ausgeführt werden.

- 25 Bevorzugte Ausgestaltungen sind in den abhängigen Ansprüchen offenbart.
- Der Druck- und Volumenausgleich wird nach dem Einlegen des Neutralganges durchgeführt. Auch wird der eingelegte Gang in einem Speicher der Steuereinheit abgespeichert, so daß der entsprechende Gang nach der Beendigung des Volumenausgleichs wieder im Getriebe eingelegt werden kann. In bevorzugter

Ausführungsform kann der Zeitraum, der mit dem Einlegen des Neutralganges beginnt und mit dem Beginn des Volumenausgleichs endet, einstellbar sein. Es kann auch der gesamte Zeitraum, während dem die Kupplung geschlossen ist, einstellbar sein. Weiter bevorzugt wird nach dem Ende des Volumenausgleichs die Kupplung wieder geöffnet und dann der Gang eingelegt, der vor dem Einlegen des Neutralganges eingelegt war, was über eine Abspeicherung des eingelegten Ganges realisiert werden kann. Der Volumenausgleich kann in Abhängigkeit vom vorher eingelegten Gang vorgenommen werden. Dadurch kann die Rückwirkung der Synchronisation, welche der Fahrer beim Wiedereinlegen eines Ganges nach dem Volumenausgleich spürt, minimiert werden. Es kann daher mit reduzierten Synchronisationskräften gearbeitet werden.

Im weiteren wird die Erfindung anhand von in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispielen erläutert. Dabei zeigt:

- Figur 1 ein Blockschaltbild für den Eintritt in eine Segelphase,
- Figur 2 ein Blockschaltbild für den Austritt aus der Segelphase
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeuges und
- Figur 4 ein Blockschaltbild.

Figur 1 zeigt ein Blockschaltbild zur Erläuterung des Eintritts in eine Segelphase. In Block 101 wird abgefragt, ob eine Bremsenbetätigung nicht vorliegt. In Block 102 wird abgefragt, ob eine Gaspedalbetätigung nicht vorliegt. In Block 103 kann zumindest eine weitere Bedingung optional abgefragt werden. Liegen die Bedingungen der Blöcke 101 bis 103 vor, so werden diese in Block 104 durch die UND-Verknüpfung im Zeitschritt n verknüpft. Eine Segelphase kann nur eingeleitet werden, wenn alle Bedingungen aus 101 bis 103 vorliegen. Weiterhin wird in Block 105 abgefragt, ob im Zeitschritt n-1, also im vorhergehenden Interrupt der Steuerungsroutine, die Bremse nicht betätigt war und in Block 106 wird für den Zeitpunkt n-1 abgefragt, ob das Gaspedal betätigt war. Ist dies der Fall, wird durch die

UND-Verknüpfung 107 und die Verknüpfung 108 bei möglicherweise zusätzlichen Bedingungen 109 der Segelvorgang bei 110 gestartet.

Die Figur 2 zeigt ein Blockschaltbild 200 zur Verdeutlichung des Verfahrens zum Beenden der Segelphase. In Block 201 wird abgefragt, ob vorzugsweise die Betriebsbremse betätigt ist. In Block 202 wird abgefragt, ob das Gaspedal als Kraftstoffzufuhrbemessungsglied betätigt ist. In Block 203 können weitere Bedingungen abgefragt werden. In Block 204 werden die Bedingungen 201 bis 203 durch eine ODER-Verknüpfung verknüpft. Liegt zumindest eine der Bedingungen 201 bis 203 vor, so wird in Block 205 der Segelzustand beendet.

Die Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Kraftfahrzeuges 300 mit einem Antriebsmotor 301, wie Verbrennungskraftmaschine, mit einem Drehmomentübertragungssystem 302, wie eine Kupplung, und einem Getriebe 303 im Antriebsstrang. Weiterhin ist ein Differential 304, sind Abtriebswellen 305 und von den Abtriebswellen angetriebene Räder 306 dargestellt. An den Rädern können nicht dargestellte Drehzahlsensoren angeordnet sein, welche die Drehzahlen der Räder detektieren. Die Drehzahlsensoren können auch zu anderen Elektronikeinheiten funktional zugehören, wie beispielsweise einem Antiblockiersystem (ABS). Aus zumindest einer Raddrehzahl kann mittels einer Steuereinheit 307 zumindest eine Fahrzeuggeschwindigkeit und/oder eine Getriebedrehzahl bestimmt werden.

Die Antriebseinheit 301, kann auch als Hybridantrieb mit beispielsweise einem Elektromotor, einem Schwungrad mit Freilauf und einer Verbrennungskraftmaschine ausgestaltet sein.

Das Drehmomentübertragungssystem 302 ist als Reibungskupplung ausgestaltet, wobei das Drehmomentübertragungssystem auch beispielsweise als Magnetpulverkupplung, Lamellenkupplung oder Drehmomentwandler mit Wandlerüberbrückungskupplung oder einer anderen Kupplung ausgestaltet sein kann. Die

Reibungskupplung kann auch als eine einen Verschleiß nachstellende selbststellende Kupplung ausgebildet sein.

Das Getriebe 303 ist insbesondere ein automatisiertes Schaltgetriebe, das mittels
5 einer Vorrichtung automatisiert betätigbar ist. Die Vorrichtung umfaßt dabei Aktuatoren zur Betätigung zumindest eines Betätigungs- oder Schaltelementes des Getriebes zum Schalten der Gänge oder der Übersetzungsstufen des Getriebes. Dadurch kann eine automatisierte mittels Aktuatoren durchgeführte Übersetzungswahl erfolgen. Weiterhin ist eine elektronische Steuereinheit, wie Elektronikeinheit zur Steuerung der Aktuatoren vorgesehen. Die Vorrichtung zur automatisierten Betätigung eines Getriebes 303 umfaßt eine Steuereinheit 307 und einen von der Steuereinheit 307 ansteuerbaren Aktuator 308. Ebenso kann die Steuereinheit 307 einen Aktuator 311 ansteuern, zur automatisierten Betätigung des Drehmomentübertragungssystems 302. In der Figur 3 ist eine Steuereinheit 307
15 und einen schematisch dargestellten Aktuator 308 zu erkennen. Die Steuereinheit 307 kann als integrierte Steuereinheit ausgebildet sein, welche die Steuerung oder Regelung beispielsweise des Drehmomentübertragungssystems und des Getriebes durchführt. Weiterhin kann auch eine Motorelektronik in der Steuereinheit integriert sein. Ebenso kann die Ansteuerung des Drehmomentübertragungssystems und des Getriebes, respektive der Aktuatoren 307,311 zur Betätigung des Drehmomentübertragungssystems und des Getriebes von unterschiedlichen Steuereinheiten durchgeführt werden.
20

Ebenso ist es möglich, daß die Steuereinheiten von Drehmomentübertragungssystem, Getriebe und/oder Motorsteuerung getrennt angeordnet sind und über Daten- und/oder Signalleitungen miteinander kommunizieren.
25

Weiterhin stehen die Steuereinheiten oder Elektronikeinheiten mit Sensoren in Signalverbindung, die der Steuereinheit oder den Steuereinheiten die Betriebsparameter des aktuellen Betriebspunktes übermitteln.
30

Ebenso ist es möglich, daß die Steuereinheit alle benötigten Informationen über Datenleitungen oder einen Datenbus erhält.

- 5 Die Steuereinheit 307 ist mit einer Computereinheit ausgestattet um die eingehenden Signale und Systemgrößen empfangen, verarbeiten, abspeichern, abrufen und weiterleiten zu können. Weiterhin generiert die Steuereinheit Steuergrößen und/oder Signale zur Ansteuerung von Aktuatoren zur Betätigung, sowie zur Weiterleitung an andere Elektronikeinheiten.

Das Drehmomentübertragungssystem 302 ist auf ein Schwungrad 302a montiert oder mit diesem verbunden. Das Schwungrad kann als einteiliges Schwungrad oder als geteiltes Schwungrad mit Primärmasse und Sekundärmasse ausgestaltet sein, wobei zwischen den Einzelschwungmassen, wie beispielsweise zwischen
15 der Primärmasse und der Sekundärmasse, eine Torsionsschwingungsdämpfungseinrichtung angeordnet ist. Weiterhin kann ein Anlasserzahnkranz 302b an dem Schwungrad angeordnet sein. Die Kupplung weist eine Kupplungsscheibe 302c mit Reibbelägen und eine Druckplatte 302d sowie ein Kupplungsdeckel 302e und eine Tellerfeder 302f auf. Die selbsteinstellende Kupplung weist zusätz-
20 lich noch Mittel auf, welche eine Verstellung und ein Verschleißnachstellung erlauben, wobei ein Sensor, wie Kraft- oder Wegsensor vorhanden ist, welcher eine Situation detektiert, in welcher eine Nachstellung aufgrund beispielsweise von Verschleiß notwendig ist und bei einer Detektion auch selbsttätig durchgeführt wird.

25

Das Drehmomentübertragungssystem wird mittels eines Ausrückers 309 beispielsweise mit einem Ausrücklager 310 betätigt. Die Steuereinheit 307 steuert den Aktuator 311 an, welcher die Betätigung der Kupplung durchführt. Die Betätigung des Ausrückers kann elektromotorisch, elektrohydraulisch, wie beispielsweise druckmittelbetätigt, wie hydraulisch oder mittels eines anderen Betätigungsme-
30

chanismus erfolgen. Der Ausrücker 309 mit Ausrücklager 310 kann als Zentral-
ausrücker ausgebildet sein, der koaxial zur Getriebeeingangswelle angeordnet ist
und mittels Beaufschlagung beispielsweise der Tellerfederungen der Kupplung
die Kupplung ein- und ausgerückt. Der Ausrücker kann aber auch als mechani-
5 scher Ausrücker ausgestaltet sein, welcher ein Ausrücklager oder ein vergleichba-
res Element betätigt, beaufschlagt oder bedient.

Der Aktuator 308 betätigt insbesondere mit seinem zumindest einen Ausgangs-
oder Betätigungselement oder mit mehreren Ausgangs- oder Betätigungsele-
10 menten das Getriebe 303 zum Schalten und/oder Wählen. Die Ansteuerung der
Schalt und/oder Wählbetätigung hängt von der Bauart des Getriebes ab.

Es sind insbesondere Getriebe mit einer zentralen Schaltwelle zu betrachten, bei
welchen ein Schalt- oder Wählvorgang durch eine axiale Betätigung oder eine
15 Betätigung in Umfangsrichtung der zentralen Schaltwelle, respektive umgekehrt
erfolgt. Ein Aktuator betätigt beispielsweise mit einem Betätigungselement die
axiale Betätigung der zentralen Schaltwelle und mit einem anderen Betätigungs-
element die Betätigung der Welle in Umfangsrichtung. Dabei kann die Schaltbe-
wegung in Umfangsrichtung erfolgen und die Wählbetätigung in axialer Richtung
20 oder umgekehrt.

Weiterhin sind Getriebe mit zwei Wellen zu betrachten, bei welchen jeweils eine
Welle zum Schalten und einer Welle zum Wählen der Getriebeübersetzung vor-
handen sind, wobei beide Wellen in Umfangsrichtung betätigt werden um einen
25 Schaltvorgang oder einen Wählvorgang durchzuführen.

Ebenso sind Getriebe mit Schaltstangen zu betrachten, bei welchen die Schalt-
stangen in axialer Richtung betätigt werden um mit einem Schaltvorgang eine

Getriebeübersetzung zu schalten, wobei ein Wählvorgang durch die Auswahl der betätigten Schaltstange erfolgt.

Die Wellen oder Schaltstangen stellen getriebeinterne Schaltelemente dar oder
5 die Wellen betätigen solche innerhalb des Getriebes bei einer Betätigung. Der Aktuator 8 betätigt direkt oder indirekt getriebeinterne Schaltelemente zum Einlegen, Herausnehmen oder Wechseln von Gangstufen oder Übersetzungsstufen, wie eine zentrale Schaltwelle, Wellen oder Schaltstangen oder andere Schaltelemente.

Die Steuereinheit 307 ist über die Signalverbindung 312 mit dem Aktuator 308 verbunden, so daß Steuersignale und/oder Sensorsignale oder Betriebszustandssignale ausgetauscht, weitergeleitet oder abgefragt werden können. Weiterhin stehen die Signalverbindung 313 und 314 zur Verfügung, über welche die Steuer-
15 einheit mit weiteren Sensoren oder Elektronikeinheiten zumindest zeitweise in Signalverbindung stehen. Solche anderen Elektronikeinheiten können beispielsweise die Motorelektronik, eine Antiblockiersystemelektronik oder eine Antischlupfregelungselektronik sein. Weitere Sensoren können Sensoren sein, die allgemein den Betriebszustand des Fahrzeuges charakterisieren oder detektieren,
20 wie zum Beispiel Drehzahlsensoren des Motors oder von Rädern, Drosselklappenstellungssensoren, Gaspedalstellungssensoren oder andere Sensoren. Die Signalverbindung 315 stellt eine Verbindung zu einem Datenbus her, wie beispielsweise CAN-Bus, über welchen Systemdaten des Fahrzeuges oder anderer Elektronikeinheiten zur Verfügung gestellt werden können, da die Elektronikein-
25 heiten in der Regel durch Computereinheiten miteinander vernetzt sind.

Ein automatisiertes Getriebe kann derart geschaltet werden oder einen Gangwechsel erfahren, daß dies von dem Fahrer des Fahrzeuges initiiert wird, in dem er mittels beispielsweise eines Schalters, eines Tasters oder einer anderen Ge-
30 triebewahleinrichtung 340 ein Signal zum herauf- oder herunterschalten gibt.

Weiterhin könnte auch ein Signal zur Wahl des nächsten einzulegenden Ganges gegeben werden. Entsprechend kann auch mittels eines elektronischen Schalthebels ein Signal zur Verfügung gestellt werden, in welchen Gang das Getriebe schalten soll.

5

In einem anderen Getriebeprogramm kann eine automatisierte Betätigung des Getriebes gewählt werden, so daß die Wahl des aktuellen Ganges in Abhängigkeit von den Betriebsparametern durchgeführt wird und gegebenenfalls ein Schaltvorgang automatisiert eingeleitet wird. Ein automatisiertes Getriebe kann aber auch mittels beispielsweise Kennwerten, Kennlinien oder Kennfeldern und auf der Basis von Sensorsignalen bei gewissen vorbestimmten Punkten einen Gangwechsel selbständig durchführen, ohne daß der Fahrer einen Gangwechsel veranlassen muß.

15

Weiterhin kann beispielsweise eine Neutralposition N eingestellt werden, in welcher keine Antriebsverbindung zwischen Getriebeeingang und Getriebeausgang vorliegt. Weiterhin kann eine Parkstellung P gewählt werden, in welcher eine Parksperre realisiert wird. Diese Parkstellung kann auch automatisch gewählt werden, wenn beispielsweise der Zündschlüssel 351 aus dem Zündschloß 350 abgezogen wird und der Betriebszustand des Fahrzeuges dies erlaubt. Beispielsweise sei ein Abziehen des Zündschlüssels bei hohen Geschwindigkeiten genannt, wobei in dieser Situation eine Parksperre nicht automatisiert eingelegt werden sollte.

20

25

Die Getriebewahleinheit 340 kann somit auf einen Bereich M, wie manuelle fahrerseitige Gangwahl, einen Bereich D, wie automatische Gangwahl zum Fahrbetrieb, einen Bereich P, wie Parksperre, und/oder einen Bereich N, wie Neutralstellung, eingestellt werden. Weiterhin kann über beispielsweise Schalter oder einen Hebel ein manuelles Schalten eingeleitet werden.

30

Das Fahrzeug ist vorzugsweise mit einem elektronischen Gaspedal 323 oder Lasthebel ausgestattet, wobei das Gaspedal 323 einen Sensor 324 ansteuert, mittels welchem die Motorelektronik 320 beispielsweise die Kraftstoffzufuhr, Zündzeitpunkt, Einspritzzeit oder die Drosselklappenstellung über die Signalleitung 321 des Motors 301 steuert oder regelt. Das elektronische Gaspedal 323 mit Sensor 324 ist über die Signalleitung 325 mit der Motorelektronik 320 signalverbunden. Die Motorelektronik 320 ist über die Signalleitung 322 mit der Steuereinheit 307 in Signalverbindung. Weiterhin kann auch eine Getriebesteuerelektronik 330 in Signalverbindung mit den Einheiten 307 und 320 stehen. Eine elektromotorische Drosselklappensteuerung ist hierfür zweckmäßig, wobei die Position der Drosselklappe mittels der Motorelektronik angesteuert wird. Bei solchen Systemen ist eine direkte mechanische Verbindung zum Gaspedal nicht mehr notwendig oder zweckmäßig.

Das Fahrzeug verfügt weiterhin über eine Motorstarteinrichtung 350, welche ausgehend von einem fahrerseitigen Motorstartversuch mittels beispielsweise einer Betätigung des Zündschlüssels 351 im Zündschloß eine Motorelektronik und einen Anlasser ansteuert zum Starten und/oder Anlassen des Motors.

Die Figur 3 zeigt schematisch einen Sensor 399 zur Detektion einer Position eines Schaltelementes in Wählrichtung und einen Sensor 398 zur Detektion einer Position eines Schaltelementes in Schaltrichtung. Diese Sensorsignale werden an die Steuereinheit weitergeleitet.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Steuern einer automatisierten Kupplung, wobei es zweckmäßig sein kann, kein Segeln in Gang 1 zuzulassen, damit Funktionen weiterhin durchgeführt werden können, bei welchen die Kupplung eingerückt oder zumindest zeitweise zumindest teilweise eingerückt wird, wie zum Beispiel die Funktionen des Ankriechens

und/oder der Greifpunktermittlung und Greifpunktadaption. Durch die Verhinderung des Segelns in Gang 1 und/oder auch in anderen speziellen Gängen, wie auch dem Rückwärtsgang oder dem 2. Gang beim Anfahren wird auch beispielsweise bei Rangiervorgängen der Komfort erhalten. Unnötig häufiges Ein- und Auskuppeln kann in diesem Falle vermieden werden.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Steuern einer automatisierten Kupplung, wobei es zweckmäßig sein kann, eine Schaltprogrammabhängigkeit der Funktion Segeln einzuführen, wonach die Funktion des Segelns bei verschiedenen Fahrsituationen, wie beispielsweise Bergabfahrt, Bergauffahrt etc. abschaltbar ist. Bei Bergabfahrt ist es besonders bevorzugt, wenn die Segelfunktion nur bis zu einem bestimmten Gefälle bz. Bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit oder Fahrzeugbeschleunigung zugelassen wird. Bei Bergauffahrt ist es vorteilhaft, wenn eine Segelfunktion bei einigen Fahrzeugvarianten nicht zugelassen wird, da damit Einbußen im Fahrkomfort verbunden sein könnten.

Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Vorrichtung zum Steuern einer automatisierten Kupplung, wobei es zweckmäßig sein kann, eine Hochschaltverhinderung in der Fahrsituation einer Bergabfahrt beim Segeln und Fastoff in Kurvenfahrten beim Segeln zu deaktivieren. Unter dem Begriff Fastoff versteht man das schnelle Zurücknehmen der Betätigung eines Gaspedals bzw. eine Rücknahme der Betätigung mit hohem Gradienten. Beispielsweise wird eine Bergabfahrt erkannt. Um in dieser Betriebssituation des Fahrzeuges die Motorbremse nutzen zu können, wird eine Hochschaltverhinderung aktiv. Dadurch wird die Motordrehzahl im Schubetrieb erhöht und die Motorbremse kommt verstärkt zum Einsatz. Würde jedoch eine Hochschaltung erfolgen, so würde das Fahrzeug aufgrund der niedrigeren Motordrehzahl im Schubetrieb weiter beschleunigt werden, wobei dies unerwünscht sein könnte. Beim Segeln ist dies jedoch nicht gewünscht. Denn das Fahrzeug beschleunigt und durch die Hoch-

schaltverhinderung wird jedoch nicht in einen der Geschwindigkeit entsprechenden Gang hoch geschaltet. Dadurch können starke Verzögerungen beim Austritt aus Segeln und dem damit verbundenen Einkuppeln zustande kommen.

- 5 Mittels eines Navigationssystems (auch als GPS-System bekannt) in einem Kraftfahrzeug, oder vergleichbarem System, wird das Gelände, in welchem sich das Fahrzeug momentan befindet erkannt und es könnten entsprechende Programmabhängigkeiten in der Steuerung einer automatisierten Kupplung und/oder automatisierten Getriebe aktiviert werden, wie z.B. bei einer Bergauf-
- 10 fahrt, einer Bergabfahrt, einer Kurvenfahrt, etc. Entsprechend kann ein Schaltprogramm beispielsweise an die aktuelle Fahrsituation angepaßt werden und ein Segelbetrieb und/oder eine Hochschaltverhinderung aktiviert werden oder deaktiviert werden.

15

Die Funktion Segeln in der Ebene nach lediglich nur kurz oder schwach betätigter Betriebsbremse beziehungsweise bei nur kurz oder nur schwach betätigtem Gaspedal wieder zu aktivieren ist, ein weiterer erfindungsgemäßer Aspekt

20 der vorliegenden Erfindung. Diese Funktion erfolgt jedoch zweckmäßiger Weise nicht bei Bergauffahrt und/oder bei Bergabfahrt. Ziel dieser erfindungsgemäßen Lösung ist es, die Anzahl der Segelphasen während des Fahrbetriebs zu erhöhen. Wenn nur kurz die Bremse oder das Gaspedal betätigt wurde, oder durch sehr schwach betätigtes Bremspedal oder Gaspedal keine große Geschwindig-

25 keitsänderung zustande kam, kann es zweckmäßig sein die genannte Maßnahme zu aktivieren. Eine kurze Betätigung liegt insbesondere vor, wenn das Bremspedal oder das Gaspedal vorzugsweise kürzer als eine vorgebbare Zeitdauer betätigt ist. Eine solche Zeitdauer kann beispielsweise im Bereich von einer Sekunde oder einigen wenigen Sekunden liegen. Vorzugsweise liegt die-

30 ser Betrag im Bereich kleiner als einer oder zwei Sekunden. Eine schwache

Betätigung liegt beispielsweise dann vor, wenn die Pedalbetätigung vorzugsweise geringer als 10° oder 15° Pedalwinkel ist.

5 Dabei kann es zweckmäßig sein, wenn der Fahrzustand Segeln bei einer Fahrt in der Ebene nach betätigter Betriebsbremse wieder aktiviert wird, wenn davor Segeln bereits aktiv war und wenn der Bremsdruck kleiner einer festgelegten Schwelle ist.

10 Weiterhin kann es zweckmäßig sein, wenn die Funktion Segeln bis zu einem definierten Sportlichkeitsmaß zugelassen wird oder auch erst ab einem definierten Sportlichkeitsmaß X zugelassen wird. Das Sportlichkeitsmaß X kann als Maß verwendet werden, das zwischen einer sportlichen Einstellung von Funktionsabläufen und einer komfortablen Einstellung von Funktionsabläufen im Bereich zwischen beispielsweise 0 und 100 einstellbar ist. Entsprechend kann bei
15 einem vorgebbaren Sportlichkeitsmaß von beispielsweise 40 eine Interpolation zwischen der Sportlichen Einstellung zu 40 % und einer komfortablen Einstellung zu 60 % interpoliert werden. Für den Fall, daß zwei verschiedene Kennfelder für die sportliche Einstellung und die komfortable Einstellung verwendbar sind, kann über das Sportlichkeitsmaß X die gewünschte Einstellung durch In-
20 terpolation zwischen diesen Kennfeldern erreicht werden.

Vorteilhaft ist es, wenn bei unterschiedlichen Fahrmodi auch unterschiedliche Sportlichkeitsmaße X einstellbar sind. So ist beispielsweise bei Verwendung von einem Eco-Modus, einem Sport-Modus, einem Normal-Modus und einem
25 Winter-Modus, die Einstellung von einem jeweils unterschiedlichen Sportlichkeitsmaß möglich und vorteilhaft.

In Abhängigkeit des eingestellten Modus kann dann eine Funktion Segeln Ein- oder Ausgeschaltet sein, je nach dem, welches Sportlichkeitsmaß für den entsprechenden Modus gewählt ist.

- 5 Auch kann das Sportlichkeitsmaß in zumindest einem Modus adaptierbar sein, wobei anhand von fahrerseitigen Betätigungen das Sportlichkeitsmaß veränderlich ist.

10 Abhängig, welches Sportlichkeitsmaß eingestellt ist, kann beispielsweise die Kupplung schneller oder langsamer beim Gangwechsel oder beim Anfahren geschlossen werden, Der Gangwechsel kann schneller oder langsamer durchgeführt werden, Anfahrddrehzahlen können höher oder niedriger gewählt werden oder Drehzahlschaltsschwellen für Gangwechsel können höher oder niedriger gewählt werden.

15

Erfindungsgemäß kann es zweckmäßig sein, wenn die Funktion Segeln auch im manuellen Schaltmodus eines automatisierten Schaltgetriebes zugelassen wird. Dabei ist der manuelle Schaltmodus ein Modus, bei welchem die Gangwahl durch eine manuelle Betätigung eines Wählhebels erfolgt. Folgt auf eine Segelphase ein von einem Fahrer eingeleitetes Gangwechselsignal beispielsweise durch Tip+ oder Tip- an einem Wählhebel, so wird zunächst der neu gewählte Gang im Getriebe eingelegt, dann die Funktion Segeln beendet und somit die Kupplung wieder eingekuppelt. In einem weiteren Ausführungsbeispiel kann es zweckmäßig sein, wenn zunächst die Funktion des Segelns durch ein
20 Schließen der Kupplung beendet wird und danach, wie im manuellen Schaltmodus, der neue Gang im Getriebe automatisiert eingelegt wird.

25

Erfindungsgemäß kann es zweckmäßig sein, wenn eine Einkuppelstrategie nach einer Beendigung der Segelphase abhängig von einer Pedalbetätigung

des Bremspedals oder des Gaspedals erfolgt. Beim Gaspedal kann zusätzlich noch eine Abhängigkeit des Betätigungswinkels erfolgen. Mittels einer Pedalwertgrenze kann zwischen Zug- und Schubphasen unterschieden werden und entsprechend eine Einkuppelstrategie für die Zugphase oder eine Zugphase gewählt werden. In Schubphasen kann wie bei einer Schubrückschaltung eingekuppelt werden, in Zugphasen kann wie bei einer Zugrückschaltung eingekuppelt werden.

Bei einer Erkennung einer Fahrt eines Kraftfahrzeuges in der Ebene oder bei einer Bergabfahrt oder einer Bergauffahrt kann zwischen Fahrsituationen mit offener Kupplung oder geschlossener Kupplung unterschieden werden.

Bei offener Kupplung kann eine Fahrt in der Ebene angenommen werden, wenn die Abnahme der Geschwindigkeit des Fahrzeuges innerhalb einer vorgebbaren Rate liegt und/oder die zeitliche Funktion der Abnahme der Geschwindigkeit innerhalb einer vorgebbaren Bandbreite liegt. Für den Fall, daß die Abnahme der Geschwindigkeit deutlich stärker ist oder der zeitliche Verlauf eine deutlich größere Abnahme zeigt, kann auf eine Bergauffahrt geschlossen werden. Für den Fall, daß die Abnahme der Geschwindigkeit deutlich geringer ist, null ist oder gar die Geschwindigkeit sich erhöht oder der zeitliche Verlauf eine deutlich geringere Abnahme oder eine Zunahme zeigt, kann auf eine Bergabfahrt geschlossen werden.

Bei geschlossener Kupplung kann bei betätigtem Gaspedal und bei einem eingelegten Gang im Getriebe anhand der Motordrehzahl in Abhängigkeit des Lasthebels und des Gangs beispielsweise die Belastung des Motors abgeschätzt werden, wobei bei einem Erreichen einer Sollwertebereichs eine Fahrt in der Ebene angenommen werden kann, bei unterschreiten der Motordrehzahl unter diesen Wertebereich eine Bergauffahrt angenommen werden kann und bei Überschreiten dieses Bereichs eine Bergabfahrt angenommen werden kann.

Die Figur 4 zeigt ein Blockschaltbild zur Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens an Hand eines Flußdiagrammes dargestellt. Eine Beschränkung in irgendeiner Weise ist dadurch nicht beabsichtigt. Das Verfahren ist in Form eines Unterprogrammes in die Steuereinrichtung integriert und wird periodisch aufgerufen und abgearbeitet.

10 Nach Aufruf des Unterprogrammes in Block 400 wird in Block 401 abgefragt, ob das Gaspedal um einen Winkel größer als beispielsweise 5° betätigt ist und ob eine Betriebsbremse nicht betätigt ist. Werden beide Fragen in Block 401 mit ja beantwortet, wird ein so genanntes History-Bit =1 in Block 402 gesetzt. Andernfalls, wenn eine der beiden Fragen mit nein beantwortet wird, wird in Block 403 abgefragt, ob die Betriebsbremse betätigt wurde. Falls ja, wird in Block 404 das History-Bit =0 gesetzt, falls nein, erfolgt keine Aktion in Block 405. Anschließend wird in Block 406 abgefragt, ob der Pedalwinkel kleiner/gleich 5° ist, und ob keine Betriebsbremse betätigt ist und ob das History-Bit =1 ist. Falls eine der Fragen mit nein beantwortet wird, wird ein so genanntes Segel-Bit =0 in Block 410 gesetzt. Werden alle drei Fragen bejaht, wird bei Block 407 weiter gefragt, ob der Segelmodus erlaubt ist, was beispielsweise an Hand einer gespeicherten Tabelle oder Kennlinie SKL = Applikationstabelle oder Kennlinie, wie Schaltkennlinie, überprüft wird, wie weiter oben bereits ausgeführt. Ist der Segelmodus erlaubt, wird das Segel-Bit =1 in Block 408 gesetzt, andernfalls, wenn über die Applikationstabelle oder die Kennlinie kein Segeln erlaubt ist, bleibt das Segel-Bit unverändert gemäß Block 409. Anschließend wird in Block 411 abgefragt, ob der Segelmodus entsprechend der Applikationstabelle oder der Kennlinie verboten ist, oder ob der 1. Gang oder der Rückwärtsgang R oder ein 2. Gang eingelegt ist und sich das Fahrzeug im 2. Gang im Zustand des Anfahrens oder des Anschleppens befindet. Wird eine der Fragen gemäß Block 411 mit ja beantwortet, wird das Segel-Bit =0 in Block

412 gesetzt, andernfalls bleibt das Segel-Bit unverändert in Block 413. Das Ergebnis des Unterprogrammes gemäß Block 414 ist das Segel-Bit. Ist es 1, kann der Segelmodus gestartet werden, d. h. die Kupplungsvorrichtung wird geöffnet, und ist es 0, so kann das Segeln nicht eingeleitet werden, wenn eine entsprechende Anforderung kommt, die Kupplung bleibt somit geschlossen.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder Zeichnungen offenbarte Merkmalskombination zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteransprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschrit-

ten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

LuK Lamellen und Kupplungsbau

Beteiligungs KG

Industriestraße 3

77815 Bühl

GS 0523

Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Kraftfahrzeuges im Se-
gelbetrieb.

5

Fig. 1

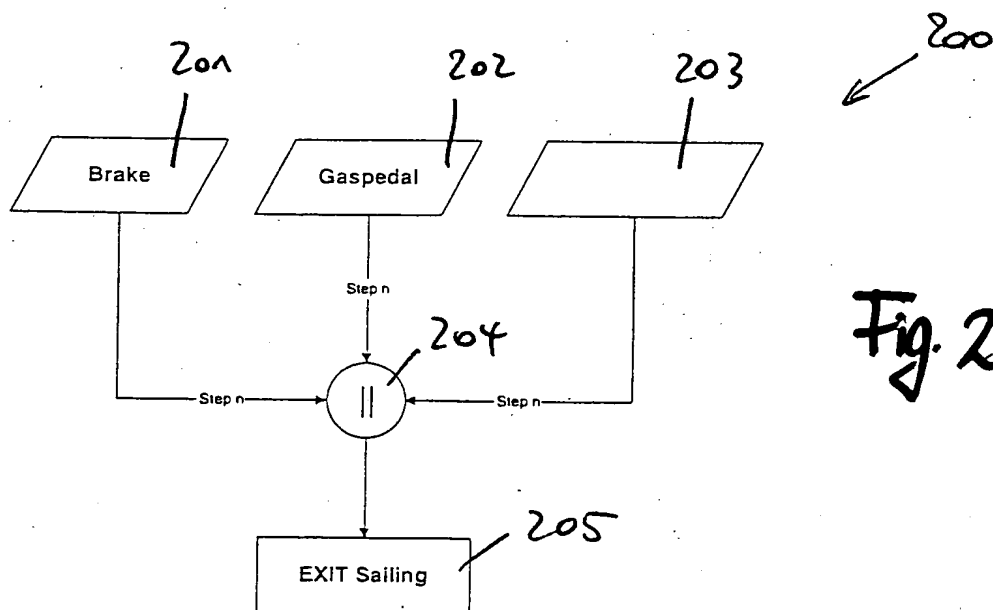
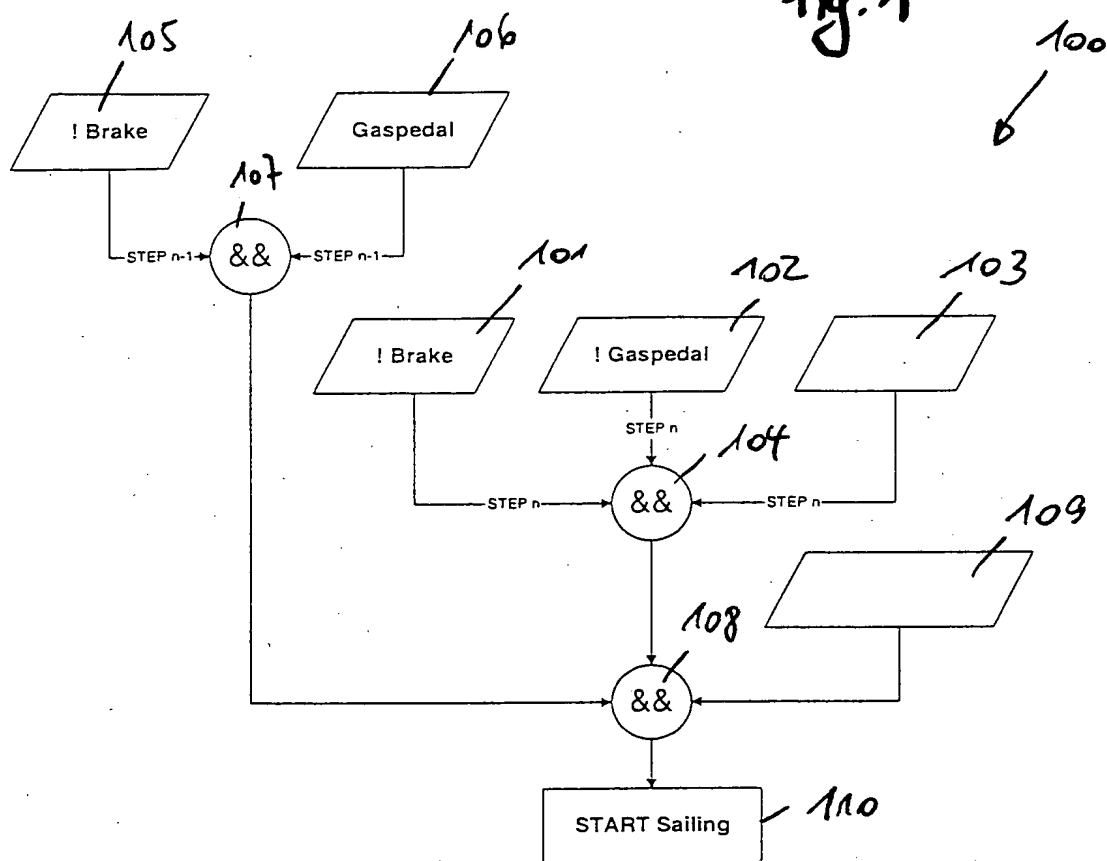


Fig. 2

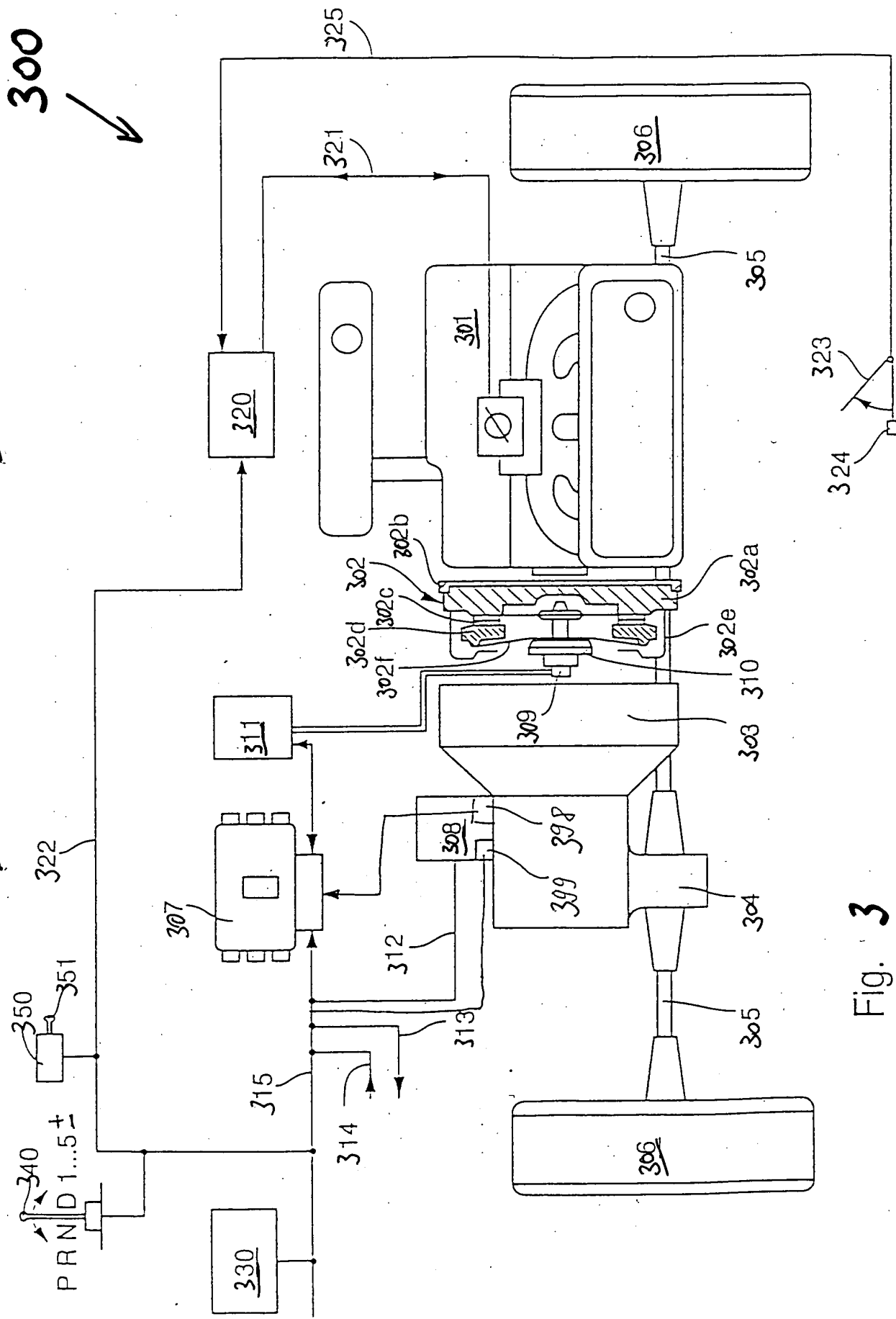


Fig. 3

Fig. 4

